

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-311443

(P2003-311443A)

(43) 公開日 平成15年11月5日(2003.11.5)

(51) IntCl ⁷	識別記号	P I	キーワード(参考)
B 23 K 20/12	330	B 23 K 20/12	330 4E087
	366		366
B 61 D 17/04		B 61 D 17/04	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-113229(P2002-113229)

(22) 出願日 平成14年4月16日(2002.4.16)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田墨河合西丁目6番地

(71) 出願人 000125484

日立笠戸機械工業株式会社

山口県下松市大字東壺井794番地

(72) 発明者 江角 昌邦

山口県下松市大字東壺井794番地 株式会

社日立製作所笠戸事業所内

(74) 代理人 110000062

特許業務法人第一国際特許事務所

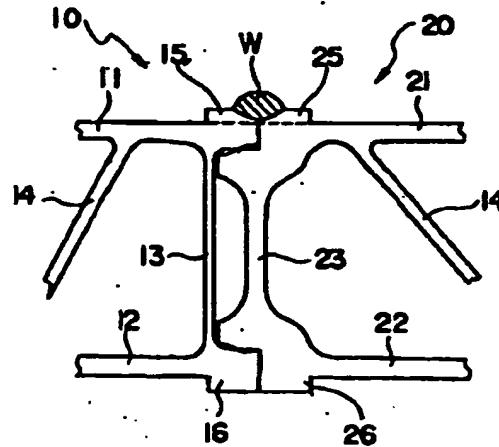
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘアライン加工方法

(57) 【要約】

【課題】 摩擦溶接接合部をヘアライン加工する場合に見栄えのよいヘアラインを得る。

【解決手段】 端部に突部15、16を有する第1の中空型材10と端部に突部25、26を有する第2の中空型材20の端部を突き合せて、その接合線に沿って摩擦溶接を行うのに先立って仮止め溶接を行う。仮止め溶接の際に、溶接ビードの最深部が、突部15、25を除く面板11、21の延長線よりも突部側に位置するように溶接する。次に突き合せ部を摩擦溶接接合する。次に、残った突部を切削し、面板11、21の外周と同一面にする。次に面板11、21、この摩擦溶接接合部の外周にヘアライン加工する。これによれば、仮止め溶接部が残らないので、ヘアライン加工を行っても見栄えよくできる。



10、20: 中空型材
11、12、21、22: 面板
W: 仮止め溶接ビード

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さ方向に突出する突部を端部に有する第1の部材と、厚さ方向に突出する突部を端部に有する第2の部材の前記端部とを突き合せ、次に、前記突き合せ部の前記突部同士を前記突部の突出方向側から、適宜間隔で溶接により仮付けし、この仮付け溶接に当たって、仮付け溶接の最深部が前記突部の突出寸法以内に収まるよう前記溶接を行い、次に、前記突き合せ部の前記第1の部材と前記第2の部材とを摩擦攪拌接合し、次に、前記摩擦攪拌接合の後、残った前記突部を切削し、次に、前記切削側から、前記第1の部材、前記第2の部材及び前記摩擦攪拌接合した部分にヘアライン加工を施すこと、を特徴とするヘアライン加工方法。

【請求項2】 請求項1記載のヘアライン加工方法において、前記摩擦攪拌接合は前記突部側から行うこと、を特徴とするヘアライン加工方法。

【請求項3】 請求項1記載のヘアライン加工方法において、前記摩擦攪拌接合は前記突部側と反対側から摩擦攪拌接合用回転工具の大径部で挟んで行うこと、を特徴とするヘアライン加工方法。

【請求項4】 厚さ方向に突出する突部を端部に有する第1の部材と、厚さ方向に突出する突部を端部に有する第2の部材の前記端部とを突き合せ、次に、前記突き合せ部の前記突部同士を前記突部の突出方向側から、適宜間隔で溶接により仮付けし、この仮付け溶接に当たって、仮付け溶接の最深部が前記突部の突出寸法以内に収まるよう前記溶接を行い、次に、前記突き合せ部の前記第1の部材と前記第2の部材とを摩擦攪拌接合し、次に、前記突部とは反対側から、前記第1の部材、前記第2の部材及び前記摩擦攪拌接合した部分にヘアライン加工を施すこと、を特徴とするヘアライン加工方法。

【請求項5】 請求項4記載のヘアライン加工方法において、前記摩擦攪拌接合は前記突部側から行うこと、を特徴とするヘアライン加工方法。

【請求項6】 請求項4記載のヘアライン加工方法において、前記摩擦攪拌接合は前記突部側と反対側から摩擦攪拌接合用回転工具の大径部で挟んで行うこと、を特徴とするヘアライン加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アルミ合金製の板材や中空形材を摩擦攪拌接合し、ヘアライン加工をする方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、W099/65637のよう

2

に、アルミ合金製の板や中空形材を摩擦攪拌接合し、次にヘアライン加工して鉄道車両の構造物を構成する技術がある。これは、板や中空形材の部材の摩擦攪拌接合に当たって、部材の端部を突き合せ、この突き合せ部を摩擦攪拌接合している。部材の端部には部材の厚さ方向に突出する突部を有する。部材を突き合せた後、突き合せ部を仮止め溶接する。仮止め溶接は接合線に沿って間欠的に行う。この溶接は、摩擦攪拌接合時に、突き合せた部材の間隔が変化しない程度の強度が得られればよい。次に、突部側から突き合せ部を摩擦攪拌接合し、次に、残った突部を切削し、次に、仮止め溶接を行った側から、部材及び摩擦攪拌接合部にヘアライン加工している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ヘアライン加工は塗装ではなく、金属の表面に多数の小さな線状の傷を設けるものである。このため、金属の地肌が見えるものである。

【0004】 従来、一般には、鉄道車両の構体は、部材同士の接合を溶接で行っている。溶接は溶加材をもって接合する。溶加材の材質はアルミニウム系であるが、母材（すなわち、部材）の材質とは同一ではない。このため、溶接部にヘアライン加工を行うと、溶接部は母材に対して変色して見え、溶接部がはっきりと目視でき、見栄えが悪いものであった。

【0005】 一方、摩擦攪拌接合は、溶加材を用いないで、母材（部材）自身の金属で接合するので、接合部が変色して見えないものである。

【0006】 しかし、接合線の長手方向に沿って、間欠的に、変色が見えることがある。種々検討の結果、これは仮付け溶接によるものであることを発見した。

【0007】 本発明は、上述した不具合を解消することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、厚さ方向に突出する突部を端部に有する第1の部材と、厚さ方向に突出する突部を端部に有する第2の部材の前記端部とを突き合せ、次に、前記突き合せ部の前記突部同士を前記突部の突出方向側から、適宜間隔で溶接により仮付けし、この仮付け溶接に当たって、仮付け溶接の最深部が前記突部の突出寸法以内に収まるよう前記溶接を行い、次に、前記突き合せ部の前記第1の部材と前記第2の部材とを摩擦攪拌接合し、次に、前記摩擦攪拌接合の後、残った前記突部を切削し、次に、前記切削側から、前記第1の部材、前記第2の部材及び前記摩擦攪拌接合した部分にヘアライン加工を施すこと、を特徴とする。

【0009】 従来では、仮付け溶接による溶接部（溶接ビード）の溶接深さが、突部を除く板部にも及んでおり、摩擦攪拌接合の後、残った突部を切削して除き、接合部を板部と同一面にしたとき、溶接部が残っていると考えられる。

【0010】本発明では、仮付け溶接の溶接ビードの溶接深さ（最深部）を突部内のみで終了するようにしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を鉄道車両の構体に適用した場合の一実施例を図1から図3により説明する。

【0012】鉄道車両の構体は、車両の長手方向に沿った両側面の側構体200、200、屋根構体300、台枠400等からなる。側構体200、200、屋根構体300の外面にはヘアライン加工が行われている。

【0013】側構体200は、車両の長手方向に沿って長い波長の押出し形材10、20からなる。押出し形材10、20の長さは約20mである。押出し形材10、20はその縦方向を車両の周方向に沿って並べている。

【0014】押出し形材10、20は中空形材である。中空形材は、2枚の面板11、12（21、22）と、両者を接続する複数の接続板13、14（23、25）とからなる。接続板14、24は間欠的に波数ある。面板11、12（21、22）の端部には中空形材の厚さ方向の外側に突出する凸部15、16（25、26）がある。一方の中空形材10は他方の中空形材20に嵌め合わせられている。中空形材10の端部の下方に接続材23がある。端部の中空形材23（13）は面板21、22に直交している。中空形材10、20の突き合せは、面板11、12、突部15、16の端部が面板21、22、突部25、26の端部に突き合せられている。面板11、12（21、22）の端部、突部15、16（25、26）の端部は中空形材10（20）の厚さ方向に沿っている。

【0015】側構体200を構成する他の中空形材の構成も同様である。屋根構体300も同様にできる。

【0016】製作工程を説明すると、中空形材10、20を架台（図示せず）に載せ、図1のように突き合せ、架台に固定する。中空形材10、20の突き合せ部を中空形材の外側（上方）から仮止め溶接する。仮止め溶接は2つの中空形材10、20の接合すべき線に沿って間欠的に行う。仮止め溶接による溶接ビードWの深さは、突部15、25（16、26）の突出寸法以内になるように行う。すなわち、仮止め溶接の溶接ビードWの最深部が、面板11、21の外面の延長線上よりも外側に位置するようにする。溶接条件を種々変えて実験を行って、溶接条件の適正値を求める。仮止め溶接Wは例えば、MIG溶接である。

【0017】次に、突き合せ部を上方から摩擦溶接を行う。摩擦溶接の際、突き合せ部の2つの中空形材10、20の間に隙間があるとき、突部15、25の金属を原資として、隙間は埋められる。摩擦溶接の際、突部15、25は若干削られる。

【0018】次に、中空形材を反転し、上記と同様に仮

止め溶接、摩擦溶接を行う。

【0019】次に、図2のように、側構体200の外側になる側の突部（15、25とする。）を面板15、21と実質的に同一面となるように切削する。車体の内側になる側の突部16、26は切削する必要はない。同様に、車内側の仮止め溶接は、その溶接ビードが突部16、26内で終了するようにする必要はない。

【0020】このようにして製作した側構体（凸部15、25があった側を外側にしている。）200、200、屋根構体300、台枠400を組み合わせ、溶接し、車体とする。

【0021】次に、側構体200、200の外側の面にヘアライン加工する。

【0022】これによれば、溶接ビードWは凸部15、25の切削によって除かれ、面板11、21に残らないので、摩擦溶接された部分にヘアライン加工しても変色は生じないものである。

【0023】溶接ビードWの最深部が面板11、21の延長線上に近接していた場合は、摩擦溶接によって溶接ビードWの金属が隙間へ移動し、変色になって現れることがあるので、溶接ビードWの最深部と面板11、21の延長線上との間の隙間は所定以上確保するべきである。溶接ビードWの最深部と面板11、21の延長線上との間の隙間は、実験によって定める。

【0024】したがって、ヘアライン加工面は、実質的に均質な母材のみで構成され、異材である溶接部が残らないので、美観の良好な表面を形成することができるものである。

【0025】図3の実施例を説明する。この実施例は中空形材の車内側と車外側の2面を車内側から接合するものである。中空形材30、40の車外側の面板31、41の端部は車内側の面板32、42よりも他方の中空形材側に突出している。面板31、41の端部は突き合せしている。2枚の面板31、32（41、42）の間は接続材で33（43）接続している。

【0026】製作工程を説明すると、架台に中空形材30、40を載せ、面板31、41の突出片31b、41bを突き合せ、架台に固定する。

【0027】次に、突き合せ部を上方（面板32、42側）から、前記実施例と同様に、間欠的に仮止め溶接する。次に、突出片同士を摩擦溶接する。

【0028】次に、面板32、と面板42との間に接続材50を配置し、接続材50の両端を面板32、42に接合する。この接合は、溶接または摩擦溶接によって行う。

【0029】次に上記実施例と同様に車体を構成する。次に、面板31、42の外面にヘアライン加工を行う。

【0030】なお、端部の接続材33（43）から突出片31b（41b）の端部までの板厚は他の部分の面板31（41）の板厚よりも厚い。突出片31b（41

b)の板厚は面板31(41)の板厚に前記実施例の突部16(26)の厚さを加えたものである。

【0031】突出片31b、41bの仮止め溶接について説明する。突き合せ部に隙間があるときは、隙間は凸部の金属を原資として埋められる。このため、溶接ビードが隙間に移動する可能性がある。この場合、隙間が変色によって目視できる。したがって、溶接ビードWの最深部と面板31、41の延長線上との間の隙間は所定以上確保して、溶接ビードが隙間に移動する確立を少なくする。すべきである。溶接ビードWの最深部と面板31、41の延長線上との間の隙間は、実験によって定める。

【0032】摩擦攪拌接合用の回転工具は、大径部と、その先端の小径部とからなる。上記各実施例ではこの回転工具を上方から突き合せ部に挿入して摩擦攪拌接合している。しかし、公知のように、小径部の軸方向の両端に大径部を有する回転工具を用い、突き合せ部を2つの大径部で挟んで摩擦攪拌接合を行うことができる。

【0033】上記では仮止め溶接をMIG溶接で行っているが、TIG溶接等でもよい。

【0034】

【発明の効果】かかる方法によれば、仮止め溶接、摩擦攪拌接合、ヘアライン加工行っても、美観の良い表面を得ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による仮止め溶接部の断面図。

【図2】本発明による摩擦攪拌接合後のヘアライン加工を施した断面図。

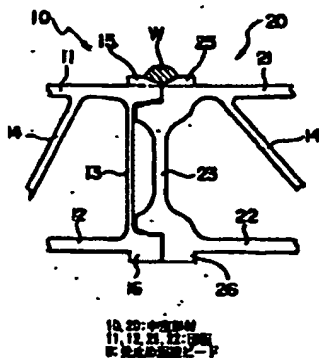
【図3】鉄道車両の構体の斜視図。

【図4】本発明の他の実施例の仮止め溶接部の断面図。

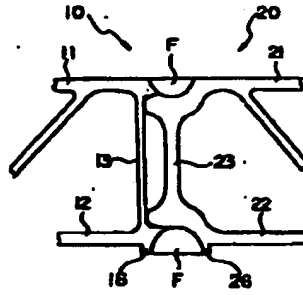
【符号の説明】

10、20 中空形材
11、12、21、22 面板
13、14、23、24 接線材
15、16、25、26 突部
W 溶接ビード
F 摩擦攪拌接合部
30、40 中空形材
31、32、41、42 面板
31b、41b 突出片
20 50 接線材

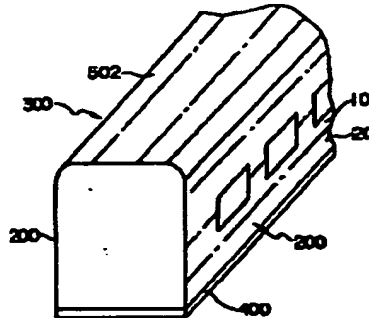
【図1】



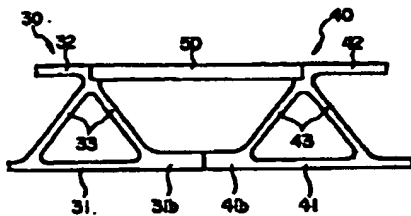
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 章弘
茨城県大みか町七丁目1番1号 株式会社
日立製作所日立研究所内

(72)発明者 福寄 一成
山口県下松市大字東豊井794番地 日立笠
戸機械工業株式会社内

(72)発明者 松永 徹也
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
社日立製作所笠戸事業所内

Fターム(参考) 4E067 AA05 EG00 DA00 DA13 DA17
DC07 DD02 EA08 EB00 EC01